

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-116136

(43)Date of publication of application : 09.05.1995

(51)Int.Cl.

A61B 5/0245

(21)Application number : 05-267173

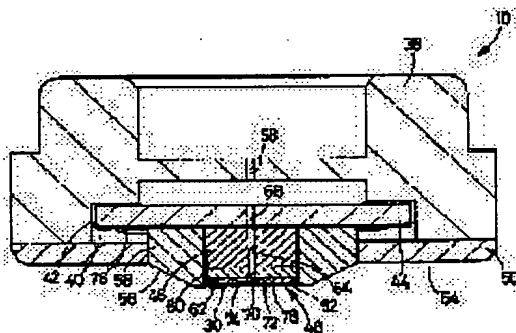
(71)Applicant : NIPPON COLIN CO LTD

(22)Date of filing : 26.10.1993

(72)Inventor : NARIMATSU KIYOYUKI
KAWAMURA NORIO**(54) PRESSURE PULSE WAVE SENSOR****(57)Abstract:**

PURPOSE: To provide a pressure pulse wave sensor which can reduce an influence of a pressure from bone, tendon, skin, and hypodermic tissue.

CONSTITUTION: A pulse pressure wave sensor 10 comprises: a sensor head case 38, a plate member 44 fixed in the concave portion in the center of the sensor head case 38 through an adhesive layer 42; a spacer 46 which has a rectangular parallelepiped shape and is fixed in the center of the plate member 44; a sensor chip 48 adhered to the spacer 46; a protection plate 50 adhered to the sensor head case 38 in order to protect a circuit film 40 and its connecting part; and a taper surface 56 which is formed in a fat rectangular cylinder shape and has a hole 52 and a specific angle for a pressing surface 54. Among the spacer 46, the sensor chip 48 and the protection plate 50, a stadium 58 which has a high rigidity and which is fixedly attached to one of the surfaces of the plate member 44 so that the height of the stadium 58 is almost the same as that of an elastic protection layer 78 which covers the sensor chip 48, and the like are provided.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 18.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3342129

[Date of registration] 23.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-116136

(43) 公開日 平成7年(1995)5月9日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 B 5/0245

識別記号

庁内整理番号

7638-4C

F I

A 6 1 B 5/ 02

技術表示箇所

3 1 0 K

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-267173

(22) 出願日 平成5年(1993)10月26日

(71) 出願人 390014362

日本コーリン株式会社

愛知県小牧市林2007番1

(72) 発明者 成松 清幸

愛知県小牧市林2007番1 日本コーリン株式会社内

(72) 発明者 河村 紀夫

愛知県小牧市林2007番1 日本コーリン株式会社内

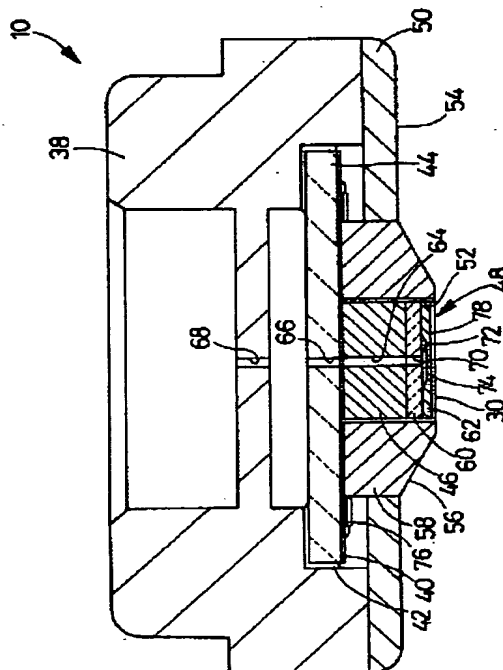
(74) 代理人 弁理士 池田 治幸 (外2名)

(54) 【発明の名称】 圧脈波センサ

(57) 【要約】

【目的】 骨や腱および皮膚、皮下組織からの圧力の影響を低減し得る圧脈波センサを提供する。

【構成】 圧脈波センサ10は、センサヘッドケース38と、接着層42を介してセンサヘッドケース38の中央凹部に固定された板部材44と、この板部材44の中央部に固定された直方体状のスペーサ46と、このスペーサ46に接着されたセンサチップ48と、回路膜40やその接続部分を保護するためにセンサヘッドケース38に接着された保護プレート50と、全体が厚肉角筒状に形成されて角穴52を有すると共に押圧面54に対して所定の角度を成すテーパ面56を備え、スペーサ46およびセンサチップ48と保護プレート50との間の位置において、その高さがセンサチップ48を覆う弾性保護層78と略同一になるように板部材44の一面に固着された、剛性の高いスタジアム58等を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 生体に押圧される押圧面に凸部が形成され、該凸部の先端面に動脈から発生する圧脈波を検出するための圧力検出素子が設けられ、且つ該凸部の先端面が弾性保護層により覆われた形式の圧脈波センサであって、

前記凸部の側部に沿って、該凸部の先端面を覆う弾性保護層と略同一高さの硬質部材が立設されることにより、該弾性保護層が該凸部の先端面上において独立に設けられていることを特徴とする圧脈波センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、動脈内の圧脈波を検出するために生体に押圧される圧脈波センサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 生体に押圧される押圧面に凸部が形成され、その凸部の先端面に動脈から発生する圧脈波を検出するための圧力検出素子が設けられた形式の圧脈波センサが知られている。このような圧脈波センサにおいては、本出願人が先に出願して公開された特願平 1-326884 号（特開平 3-186247 号公報）或いは特願平 2-180259 号（特開平 4-67839 号公報）等）に開示されるように、上記先端面の圧力検出素子およびそれに接続されているケーブルを保護すると共に、押圧時に凸部の端縁の角に起因して生体に生じる痛みを緩和する目的で、エポキシ樹脂やシリコン樹脂或いはシリコンゴム等から成る弾性保護層が、凸部の押圧面全体を覆い且つ押圧面から滑らかに傾斜した傾斜面を形成している。この圧脈波センサを用いて血圧値を測定するに際しては、目的とする動脈、例えば橈骨動脈などが上記凸部によってその一部が平坦になるように押圧され、動脈から伝達される圧力が上記圧力検出素子によって検出される。

【0003】

【発明が解決すべき課題】 ところが、上記目的とする動脈の近辺には比較的硬質の骨や腱が存在する。そのため、血圧値を測定するために必要な押圧力で圧脈波センサが押圧されると、その骨や腱からの比較的高い圧力、および皮膚との摩擦による引張が凸部の側方に位置する弾性保護層に作用し、その弾性保護層を介して凸部の先端面の弾性保護層に伝達されてその圧力を高め、圧力検出素子によって検出される。そのため、圧脈波センサによって検出される血圧値には、上記圧力に起因する誤差が含まれることになり、正確な血圧値が得られなかった。

【0004】 本発明は、以上の事情を背景として為されたものであって、その目的は、骨や腱からの圧力の影響を低減し得る圧脈波センサを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 斯かる目的を達成するために、本発明の要旨とするところは、生体に押圧される押圧面に凸部が形成され、その凸部の先端面に動脈から発生する圧脈波を検出するための圧力検出素子が設けられ、且つその凸部の先端面が弾性保護層により覆われた形式の圧脈波センサであって、前記凸部の側部に沿って、その凸部の先端面を覆う弾性保護層と略同一高さの硬質部材が立設されることにより、その弾性保護層がその凸部の先端面上において独立に設けられていることにある。

【0006】

【作用および発明の効果】 このようにすれば、凸部の先端面に弾性保護層が独立して設けられ、硬質部材が凸部および弾性保護層の側部に位置させられる。そのため、血圧測定に際して圧脈波センサを生体の一部に押圧したとき、動脈の近辺の骨や腱から圧脈波センサの側部に与えられる比較的高い圧力や皮膚との摩擦による引張は、容易に変形しない硬質部材のみが受け、凸部の先端面の弾性保護層には伝達されない。したがって、血圧測定に際して動脈の近辺の骨や腱からの圧力の影響を低減し得て、正確な血圧値を得ることが可能になる。

【0007】

【実施例】 以下に、本発明の一実施例を図面を参照して説明する。

【0008】 図 1 は、本発明の一実施例である圧脈波センサ 10 が適用された脈波検出装置 12 の一例である。図において、14 は一方向において開口するハウジングであり、その開口端が人体の体表面（皮膚）16 に対向する状態で装着バンド 18 により手首 20 に装着されている。ハウジング 14 の内部には、ダイヤフラム 22 を介して圧脈波センサ 10 が相対移動可能且つハウジング 14 の開口端からの突き出し可能に設けられており、これらハウジング 14 およびダイヤフラム 22 等によって圧力室 24 が形成されている。圧力室 24 内には、流体供給源 26 から調圧弁 28 を経て圧力エア等の圧力流体が供給されるようになっており、これにより、圧脈波センサ 10 はその圧力室 24 内の圧力に応じた押圧力で体表面 16 に押圧される。

【0009】 上記圧脈波センサ 10 は、図 2 に示すように、例えば単結晶シリコン等から成る半導体チップの先端面 30 に感圧ダイオード等の多数（例えば 30 個）の圧力検出素子 32 が一方向に配列されて成るものであって、その配列方向が橈骨動脈 34 と略直交するように押圧されることにより、橈骨動脈 34 から発生して体表面 16 に伝達される圧力振動波すなわち圧脈波を検出する。各圧力検出素子 32 の配列方向の間隔は、橈骨動脈 34 上に必要且つ充分な数の圧力検出素子 32 が配置されるように充分小さくされていると共に、圧力検出素子 32 の配列長さは、橈骨動脈 34 の径寸法より必要且つ充分に大きくされている。各圧力検出素子 32 から出力

された電気信号、すなわち、上記圧脈波を表す脈波信号 SM は制御装置 36 に供給される。

【0010】図 3 は、上記圧脈波センサ 10 の断面構造を示す図である。圧脈波センサ 10 は、前記ダイヤフラム 22 の中央部に固定される例えばプラスチック製のセンサヘッドケース 38 と、回路膜 40 が一面に固着され、他面において接着層 42 を介してセンサヘッドケース 38 の中央凹部内に固定された例えばセラミック製の板部材 44 と、この板部材 44 の中央部に固定された直方体状のスペーサ 46 と、このスペーサ 46 に接着されたセンサチップ 48 と、回路膜 40 やその接続部分を保護するためにセンサヘッドケース 38 に接着された金属製の保護プレート 50 と、図 4 の斜視図に示すように全体が厚肉角筒状に形成されてスペーサ 46 およびセンサチップ 48 が位置させられる角穴 52 を有すると共に押圧面 54 に対して所定の角度を成すテーパ面 56 を備え、スペーサ 46 およびセンサチップ 48 と保護プレート 50 との間の位置において板部材 44 の一面に固着された、例えばセラミック製或いは硬質樹脂製のスタジアム 58 等を備えている。上記スペーサ 46 は、電気的絶縁体として取り扱われ得るように少なくとも表面が絶縁処理された物質、例えばプラスチックやアルマイト処理されたアルミニウムが用いられる。上記回路膜 40 が固着された板部材 44 は、センサチップ 48 から外部の測定装置本体に至る電気的接続の中継回路であり、必要に応じてマルチプレクサ、プリアンプ、レギュレータ等の能動素子が設けられると同時に、センサチップ 48 を機械的に支持するための部材としても機能しているものである。なお、本実施例においては、上記スペーサ 46 およびセンサチップ 48 が凸部を構成し、スタジアム 58 のテーパ面 56 は、凸部の先端面 30 の端縁の角に起因して、脈波検出装置 12 が装着された生体に苦痛を与えられることを防止する目的で設けられている。また、本実施例においてはスタジアム 58 が硬質部材に相当する。

【0011】上記センサチップ 48 は、ガラスなどの比較的剛性の高いバックアップ板 60 と、このバックアップ板 60 の一面に接着されたシリコン単結晶板等から成る半導体チップ 62 とから構成されている。スペーサとしても機能する上記バックアップ板 60 には、スペーサ 46、板部材 44 およびセンサヘッドケース 38 の中央穴 64、66、68 を通して半導体チップ 62 の裏面（バックアップガラス 60 側）に大気圧を導くための貫通穴 70 が設けられている。上記半導体チップ 62 は、300 μ m 程度の厚みを備えており、その裏面には長手状の凹陥部 72 が形成されることにより、厚みが数乃至十数 μ m の薄肉部 74 が長手状に形成されている。前記圧力検出素子 32 は、不純物の拡散や注入等の良く知られた半導体製造手法により、この薄肉部 74 に形成されたものである。前記の板部材 44 上の回路膜 40 と上記

圧力検出素子 32 とは、スタジアム 58 と板部材 44 およびスペーサ 46 との間においてスタジアム 58 の図示しない凹所に屈曲して備えられた、図では回路膜 40 側の端部のみを示す可撓性を備えた所謂フレキシブルフラットケーブル 76 によって電気的に接続されている。なお、半導体チップ 62 上には、圧力検出素子 32 を保護するためのシリコンゴムから成る弾性保護層 78 が形成されており、この弾性保護層 78 の表面とスタジアム 58 の先端面（図 3 における最下部）とは略同一平面上に位置させられている。

【0012】図 1 に戻って、前記制御装置 36 は、CPU 80、ROM 82、RAM 84 等から成るマイクロコンピュータを備えて構成されている。CPU 80 は、ROM 82 に予め記憶されたプログラムに従って RAM 84 の記憶機能を利用しつつ信号処理を実行し、圧力室 24 内の昇圧過程で得られる脈波信号 SM に基づいて圧脈波センサ 10 の最適押圧力および全圧力検出素子 32 のうちの最適圧力検出素子 32 a をそれぞれ決定すると共に、調圧弁 28 に圧力信号 SD を送ってその最適押圧力に維持して最適圧力検出素子 32 a により圧脈波を逐次検出し、検出した圧脈波を表示・記録装置 86 に出力信号 SI を送って表示させ且つ記録させる一方、最適押圧力に維持した後に、全圧力検出素子 32 から得られた各圧脈波の最低値を圧力検出素子 32 の配列方向において結ぶ最低値トノグラム曲線を逐次決定すると共に、その最低値トノグラム曲線の経時的な変化に基づいて圧脈波センサ 10 の体表面 16 に対する押圧状態が適切であるか否かを判定し、圧脈波センサ 10 の押圧状態が体動等により変化して適切でないと判定されたときには、圧脈波センサ 10 の最適押圧力を再び決定してその決定した最適押圧力に維持する。なお、上記制御装置 36 は、生体の上腕部 88 等に巻回されたカフ 90 にも接続されており、上記脈波信号 SM には、カフ 90 から送られる血圧値信号 SK に基づいてキャリブレーションが実施される。また、図示はしないが、圧力室 24 内の圧力を検出する圧力センサが設けられており、その圧力センサから出力された圧力信号が制御装置 36 に供給されるようになっている。また、図 1 において、92 は橈骨、94 は腱である。

【0013】以上のように構成された脈波検出装置 12 は、図示しない起動スイッチが ON 操作されると、調圧弁 28 が制御されて圧力室 24 内に圧力流体が供給され、圧力室 24 内が予め定められた一定圧（例えば 250mmHg 程度の圧力）に達するまで緩やかに昇圧させられる。斯かる徐速昇圧過程においては、圧脈波センサ 10 の各圧力検出素子 32 から出力される脈波信号 SM が圧力室 24 内の圧力を示す前記圧力信号と共に逐次読み込まれて、各圧力検出素子 32 からの脈波信号 SM が表す圧脈波の振幅がそれぞれ算出され、最大振幅の圧脈波を検出した圧力検出素子 32 が最適圧力検出素子 32 a と

して決定され且つ最大振幅の圧脈波が検出されたときの圧脈波センサ 10 の押圧力が最適押圧力として決定される。その後、圧脈波センサ 10 の押圧力がこの最適押圧力に維持された状態で、圧脈波が逐次検出され且つ記憶され、表示・記録装置 86 に表示され且つ記録される。圧脈波センサ 10 の押圧力が最適押圧力にされた後、所定回数（例えば 8 拍）の圧脈波が検出されると、各圧力検出素子 32 毎に圧脈波の最低値の平均値がそれぞれ決定される。図 5 のグラフに示される実線は、このようにして決定された各圧力検出素子 32 毎の圧脈波最低値の平均値を結んで得た、最低値トノグラム曲線であり、矢印の位置にある圧力検出素子 32 が最適圧力検出素子 32a に相当する。

【0014】ところで、上記圧脈波の測定においては、前述のように圧脈波センサ 10 が体表面 16 に向かって押圧されるが、橈骨動脈 34 に近接して橈骨 92 或いは腱 94 が存在するため、圧脈波センサ 10 は橈骨 92 或いは腱 94 から上記押圧に基づく圧力を斜め方向から受ける。このとき、従来の圧脈波センサにおいては、テーパ面 56 が半導体チップ 62 を保護する弾性保護層 78 と同じシリコンゴムにより一体的に形成されており、それが恰も流体の如く挙動するため、テーパ面 56 に上記圧力が働いたり、テーパ面 56 が体表面（皮膚）16 との摩擦により引っ張られたりすると弾性保護層 78 に圧力が伝達されて、圧力検出素子 32 に更に圧力が加えられることになる。そのため、図 5 のグラフにおいて破線で示されるように、従来の場合の最低値トノグラム曲線は、橈骨動脈 34 からの圧脈波のみに対応する値よりも、上記圧力に基づく値だけ大きな値となる。この傾向は、テーパ面 56 に近い周辺部（No. 0 近傍および No. 29 近傍）の圧力検出素子 32 において顕著となる。そのため、検出された脈波信号 SM を上記圧力に起因する値だけ補正する必要があったが、その補正值の算出或いは推定は技術的に困難な部分が多く、正確な血圧値が得られなかったのである。これに対して、本実施例の圧脈波センサ 10 においては、セラミック製或いは硬質樹脂製の剛性の高いスタジアム 58 が、凸部の先端面 30 を覆う弾性保護層 78 とは独立して、弾性保護層 78 を含む凸部の先端までの側面を覆ってその側部に備えられている。そのため、上記のような斜め方向からの圧力はテーパ面 56 のみが受けると共に、スタジアム 58 は変形し難いため、その圧力は圧力検出素子 32 に伝達されず、図 5 の実線に示すような橈骨動脈 34 からの圧脈波のみに対応する圧脈波最低値トノグラム曲線が得られる。したがって、上述のような補正が不要であり、正確な血圧値が得られるのである。

【0015】また、本実施例によれば、測定中に体動が生じて橈骨 92 或いは腱 94、および体表面（皮膚）16 から圧脈波センサ 10 に働く圧力が変化した場合にも、その圧力の変化は圧力検出素子 32 に伝達されな

い。したがって、上記実施例のようにカフ 90 を併用して、血圧値信号 SK により圧脈波信号 SM のキャリブレーションが実施されるように構成されている場合にも、少々の体動ではキャリブレーションが起動せず、連続的な血圧測定が妨げられない。

【0016】また、上記圧脈波センサ 10 を用いた脈波検出装置 12 を用いると、上述のように正確な血圧値が得られ、また、少々の体動が生じた場合にも圧脈波信号 SM に変動が生じない。したがって、従来の圧脈波検出装置においてはキャリブレーションの必要性からカフ 90 の併用が必須であったが、本実施例の圧脈波センサ 10 を用いる場合には、必ずしもカフ 90 の併用が必要ではなく、血圧測定がなされる生体への負担が軽減される。

【0017】図 6 は、本発明の他の実施例である圧脈波センサ 96 の断面構造を示す図である。この圧脈波センサ 96 は、前述の圧脈波センサ 10 と略同様な構造とされており、共通する部分には同一の符号を付してその説明を省略する。本実施例においては、スタジアム 58 に代えて、図 7 に示す角筒状のシャットアウトプレート 98 が、スペーサ 46 およびセンサチップ 48 から構成される凸部の側面を覆った状態でその一端が板部材 44 の一面に固着されている。このシャットアウトプレート 98 は、スタジアム 58 と同様に例えばセラミックス或いは硬質樹脂などからなるものである。また、シャットアウトプレート 98 と保護プレート 50 との間は、弾性保護層 78 と同じシリコンゴム 100 が充填されており、シャットアウトプレート 98 の先端面と保護プレート 50 との間に、前記のスタジアム 58 のテーパ面 56 と同様なテーパ面 102 が形成されている。本実施例においても、シャットアウトプレート 98 が剛性の高いセラミックス或いは硬質樹脂から構成され、弾性保護層 78 を含む凸部の先端までの側面を覆っており、テーパ面 102 を備えたシリコンゴム 100 と弾性保護層 78 とがシャットアウトプレート 98 を間にして独立して備えられている。そのため、前述のような橈骨 92 或いは腱 94 による斜め方向からの圧力および体表面（皮膚）16 との摩擦による引張はテーパ面 102 のみが受けると共に、その圧力によってシリコンゴム 100 が変形させられた場合にも、シャットアウトプレート 98 によって弾性保護層 78 へのその圧力の伝達が阻止される。したがって、橈骨 92 や腱 94 等に影響されない圧脈波が検出されて、正確な血圧値を得ることが可能となる。なお、以上の説明から明らかなように、本実施例においては、上記シャットアウトプレート 98 が硬質部材に相当する。

【0018】以上、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明したが、本発明は更に別の態様でも実施される。

【0019】例えば、前述の実施例においては、半導体

7

チップ 62 には複数の圧力検出素子 32 が設けられているが、1 個であってもよい。

【0020】また、前述の実施例においては、スタジアム 58 と保護プレート 50 とは別個の部材で構成されていたが、これらが一部材から構成されていてもよい。

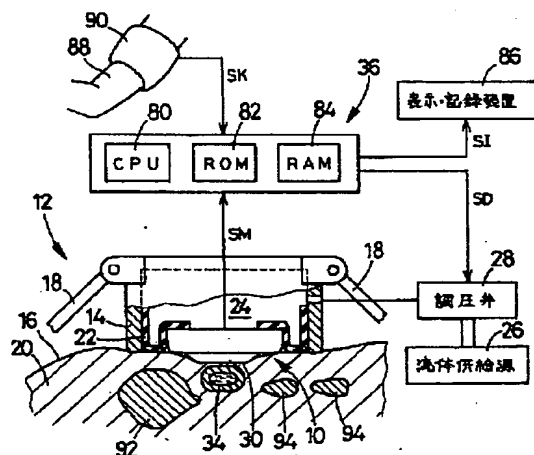
【0021】また、硬質部材としてのスタジアム 58 或いはシャットアウトプレート 98 は、凸部（すなわち、スパーサ 46 およびセンサチップ 48）の側面に接して設けられていても良く、それらの間に僅かな隙間が設けられていてもよい。なお、硬質部材は、ガラス等から構成されてもよい。何れにしても、テーパ面 56、102 のみが斜め方向からの圧力を受け、その圧力が硬質部材によってセンサチップ 48 の先端面を覆う弾性保護層 78 に伝達されなければ本発明の効果が得られるのである。

【0022】また、前述の実施例においては、カフ 90 を併用していたが、圧脈波センサ 10 が適用された脈波検出装置 12 が単独で用いられてもよい。

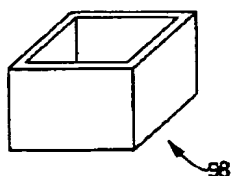
【0023】その他、一々例示はしないが、本発明はその主旨を逸脱しない範囲で種々変更を加え得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】



【図 7】



8

【図 1】本発明の圧脈波センサが適用された脈波検出装置の構成を示す図である。

【図 2】図 1 の圧脈波センサを体表面側からみた図である。

【図 3】図 1 の圧脈波センサの断面構造を説明する図である。

【図 4】図 1 の圧脈波センサに用いられる硬質部材としてのスタジアムを示す図である。

【図 5】図 1 の脈波検出装置により得られる圧脈波最低値トノグラム曲線を示す図である。

【図 6】本発明の他の実施例に用いられる圧脈波センサの断面を示す図であって、図 3 に対応する図である。

【図 7】図 6 の圧脈波センサに用いられる硬質部材としてのシャットアウトプレートを示す図である。

【符号の説明】

10 : 圧脈波センサ

30 : 先端面

32 : 圧力検出素子

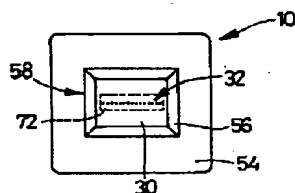
{ 46 : スパーサ, 48 : センサチップ } 凸部

58 : スタジアム (硬質部材)

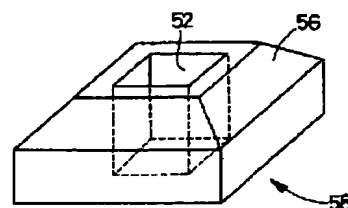
78 : 弾性保護層

98 : シャットアウトプレート (硬質部材)

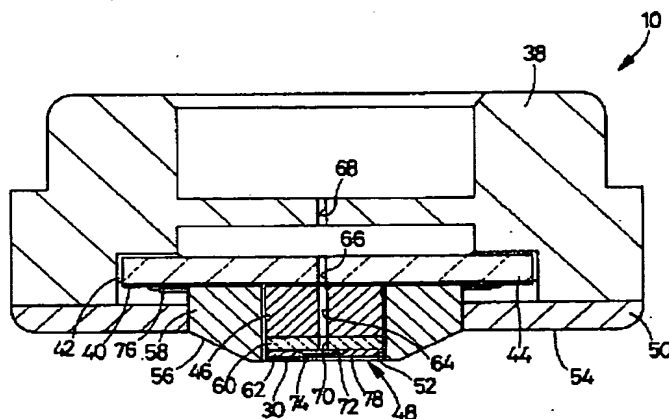
【図 2】



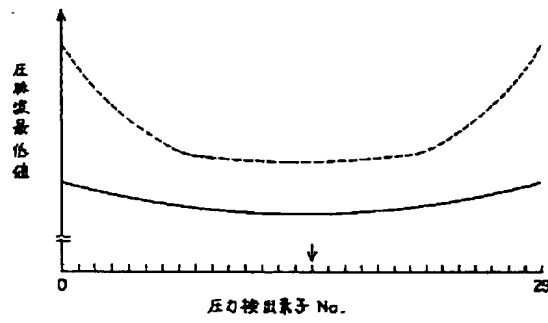
【図 4】



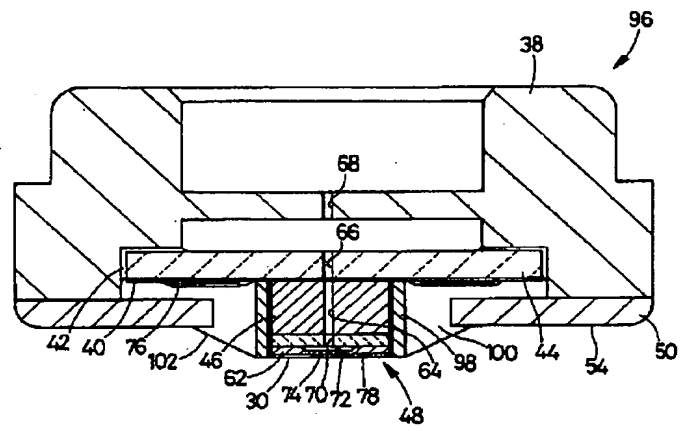
【図 3】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.